

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

ZCC 212/2 Haba dan Ilmu Termodinamik

Masa : [2 jam]

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Apakah perbezaan di antara haba dan tenaga dalam?

(15/100)

- (b) Terangkan secara ringkas ungkapan berikut:

- (i) parameter ekstensif dan parameter intensif.
- (ii) keseimbangan termodinamik.
- (iii) proses kuasi-statik.

(30/100)

- (c) Adakah kenyataan ini benar? Mengapa?

$$\int_1^2 dW = W_2 - W_1.$$

Di sini $\int dW$ mewakili kerja apabila sistem itu melalui dari keadaan 1 ke keadaan 2.

W_2 mewakili kerja pada keadaan 2.

W_1 mewakili kerja pada keadaan 1.

(15/100)

- (d) Terangkan secara ringkas hukum termodinamik pertama.

Terbitkan persamaan tenaga $\left(\frac{\partial u}{\partial v}\right)_T = T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_v - P$

di mana u ialah tenaga dalam. Dengan menggunakan persamaan ini tunjukkan bahawa tenaga dalam bagi suatu gas unggul tak bersandar pada isipadu.

(40/100)

...2/-

2. (a) Nyatakan hukum termodinamik kedua menurut Kelvin-Planck dan menurut Claussius.

(20/100)

- (b) Suatu injin Carnot menggunakan gas yang mengikuti persamaan keadaan $p(v-b) = nRT$ sebagai bahan api. Tunjukkan kecekapan injin itu sama dengan kecekapan injin Carnot yang menggunakan gas unggul sebagai bahan apinya.

(50/100)

- (c) Sebuah bilik mempunyai sebuah peti ais dan sebuah penyaman udara (air-conditioner) pada jendelanya. Peti ais itu memanaskan bilik itu tetapi penyaman udara menyejukkan bilik itu. Mengapa?

(30/100)

3. (a) Terbitkan persamaan TdS pertama di dalam bentuk

$$TdS = C_V dT + T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV \text{ dan TdS kedua di dalam bentuk}$$

$$TdS = C_P dT - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP.$$

(35/100)

- (b) Tunjukkan bahawa

$$\left(\frac{\partial C_P}{\partial P} \right)_T = -T \left(\frac{\partial^2 V}{\partial T^2} \right)_P.$$

Bincangkan kegunaan persamaan tersebut.

(30/100)

- (c) Terbitkan persamaan Claussius-Clapeyron bagi pelakuran. Nyatakan anggapan-anggapan yang digunakan. Dari persamaan itu, bincangkan ciri air yang membolehkan "ice skating".

(35/100)

4. (a) Bincangkan perubahan entropi dari segi injin Carnot dan dari segi pepejal paramagnet. Sekarang hitungkan perubahan entropi bagi suatu bahan paramagnet apabila medan magnet diubahkan dari H_i ke H_f ($H_f > H_i$) secara isoterma.

(40/100)

...3/-

(b) (i) 1 kg air pada suhu 0°C diletak di atas takungan haba pada suhu 100°C . Apabila 1 kg air sampai ke suhu 100°C , hitungkan perubahan entropi bagi air dan takungan haba.

(ii) Sekarang 1 kg air itu dipanaskan dari 0°C hingga 100°C melalui dua proses. Pada mulanya air itu diletak pada takungan haba yang bersuhu 50°C dan lepas itu diletak pada takungan haba yang bersuhu 100°C . Adakah perubahan entropi bagi air lebih, kurang atau sama dengan perubahan entropi bagi kes (i)? Mengapa?

[Muatan haba spesifik bagi air = $4.2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$].

(40/100)

(c) Dengan menggunakan persamaan $pV = \frac{1}{3} m N \overline{v^2}$ dan persamaan keadaan bagi gas unggul, tunjukkan bahawa halaju punca min kuasa dua $v_{\text{rms}} = \sqrt{3kT/m}$.

k = pemalar Boltzmann.

m = jisim molekul.

N = bilangan molekul.

(20/100)

- oooOooo -